

И.С. Клименко, Н.А. Белова, Л.В. Шарапова

## К ПРОБЛЕМЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЦЕННОСТИ ИНФОРМАЦИИ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

*Рассмотрены содержательные аспекты проблемы поиска информации с целью выбора оптимальных управленческих решений в условиях неполной определенности и риска. В рамках прагматического подхода теории информации рассматривается неоднородная структура сведений, циркулирующих в средствах массовой коммуникации. Обращено внимание на то, что, в отличие от разрозненных данных, наибольшую ценность для лица, принимающего решение, представляет знаниевая составляющая доступных для анализа сообщений, обладающих признаком достоверности. Рассматривается связь степени риска как характеристики ситуации принятия решений со степенью достоверности и, соответственно, ценности сведений, используемых для выбора решений в условиях дефицита времени.*

**Ключевые слова:** информация, сообщение, сведения, данные, знания, решение, дезинформация.

I.S. Klimenko, N.A. Belova, L.A. Sharapova

## TO THE PROBLEM OF DETERMINING THE VALUE OF INFORMATION IN THE CONDITIONS OF THE INFORMATION SOCIETY

*The article deals with the content aspects of information retrieval in order to select the optimal management solutions in conditions of incomplete certainty and risk. Within the framework of the pragmatic approach of information theory, the heterogeneous structure of messages circulating in the mass media is considered. The special attention is drawn to the fact that in contrast to the disparate data, the greatest value for the decision-maker is the knowledge component of the messages available for analysis, which have a sign of reliability. The relation of risk as the characteristics of the decision-making situation, with a degree certainty and accordingly, the value of information using for selection decisions in conditions of deficiency of time is examined.*

**Keywords:** information, message, data, knowledge, reliability, decision, misinformation.

### Введение

На современном этапе развития информационного общества, становления цифровой экономики определяющим ресурсом среди основных факторов производства становятся знания. Поэтому нередко понятия «информационное общество» и «общество знаний» трактуются как эквивалентные. Принцип функционирования экономики знаний состоит в непрерывной генерации инноваций, т.е. преобразовании новых знаний и технологий в новые товары, услуги и *стратегии управления*, направленные на повышение качества жизни.

Знания принято рассматривать как продукт мыслительной деятельности человека по проникновению его в суть явлений окружающего мира. Они, безусловно, составляют основу формирования и развития человеческого капитала. Сегодня на первый

© Клименко И.С., Белова Н.А., Шарапова Л.В., 2018.

план выдвигается проблема эффективной генерации новых знаний. Для корректной постановки и полноценного решения этой проблемы необходима разработка фундаментальной теоретической базы новой парадигмы развития общества.

Очевидно, что понятие «знания» имеет глубокую связь с таким фундаментальным понятием, как «информация». В настоящее время термин «информация» используется практически во всех областях человеческой деятельности, неся при этом чрезвычайно широкий спектр смыслового содержания и разнообразие трактовок.

Существует множество (по различным данным, от 300 до 500) определений феномена «информация», и вряд ли можно ожидать, что в обозримом будущем будет принято некое каноническое определение, тем более, что выявляются всё новые аспекты интерпретации и понимания этого чрезвычайно дискуссионного понятия.

Особо следует отметить, что по мере развития информационно-коммуникационных технологий и глобальной информатизации общества всё более очевидным становится следующий факт: то, что мы традиционно называем информацией, содержит в общем случае три составляющие: собственно информацию, дезинформацию и информационный шум [1; 2]. С экономической (и не только) точки зрения эти составляющие обладают совершенно разной ценностью. Поэтому их использование по конкретному назначению будет с очевидностью приводить к разным результатам.

Для определения понятия «информация» в рамках разнообразных существующих подходов используется ряд вспомогательных понятий, которые, в свою очередь, нуждаются в определении (естественно, с помощью других понятий). К числу основных таких понятий в первую очередь относятся понятия: *сигнал*, *сообщение*, *сведения*, *данные* и, наконец, *знания*. В литературе эти понятия зачастую трактуются далеко не однозначно, нередки случаи разночтения и смешивания их смысла.

Ситуацию усугубляет разнообразие зачастую противоречивых трактовок многих других понятий, неотъемлемо связанных с феноменом информации. Это означает, что для понятийного аппарата на стыке теории информации, теории принятия решений, теории информационных процессов, теории эффективности характерна существенная степень неопределенности.

### **1. Знания, информация и решения**

С позиции исследования проблемы формирования экономики знаний, в рамках которой информация и знания приобретают статус полноценного товара, целесообразным представляется опираться на прагматический аспект теории информации, ограничившись определением информации как *меры снятия неопределенности (уменьшения энтропии) при выборе решений для достижения цели*. Тем самым предполагается, что среди инноваций, от которых зависит эффективность процесса становления информационного общества, наиболее существенными являются *инновационные стратегии*, т.е. инновации в области управления сложными, в том числе организационными, системами.

При таком подходе перечисленные выше понятия (информационные объекты) могут быть достаточно четко определены и логически упорядочены. *Сигнал* представляет собой материальный носитель сообщения. *Сообщением* является ограниченное множество *сведений* (фактов, положений, утверждений), относящихся к определенной предметной области. В литературе понятия «сообщение» и «сведения» нередко рассматриваются как синонимы. Однако между ними имеется существенное, на наш взгляд, различие: с сообщением, в отличие от сведений, устойчиво ассоциируется его передача по некоторому каналу связи. Функция сообщения состоит в передаче сведений. Сведения при этом определяют *содержание* сообщения, т.е. его *состав* и *структуру*, и могут быть представлены в виде *данных* и/или *знаний*.

Интерпретация содержания сообщения позволяет его конкретному получателю (приемнику) определить для себя смысл (семантику) этого сообщения. При этом количество и ценность полученной информации оказывается функцией *тезауруса*

приемника. В частности, тезаурусный подход теории информации [3] основан на представлении о том, что информацией следует считать только те сведения, которые расширяют тезаурус приемника, т.е. знания лица, принимающего решение (ЛПР).

Отметим, что в рамках теории информации тезаурус определяется как *совокупность всех сведений, которыми обладает субъект*, в частности ЛПР. Общий объем этих сведений и соотношение в них данных и знаний, естественно, может варьироваться от индивида к индивиду в широких пределах.

Примем в качестве рабочих следующие определения [4].

**Определение 1:** *данные – это отдельные факты*, фиксируемые как *результат наблюдений и измерений* и характеризующие свойства объектов и процессов конкретной предметной области.

**Определение 2:** *знания – это закономерности предметной области*, полученные в качестве *обобщенного результата практической деятельности и профессионального опыта*, позволяющие их обладателю ставить и решать практические задачи в предметной области.

Следует отметить, что знания могут быть зафиксированы в кодифицированном виде, но также могут существовать как неотделяемые от конкретного индивида.

Будем также иметь в виду еще одно определение: знания – *это хорошо структурированные, логически упорядоченные данные*, или *метаданные*. Именно упорядоченность, системная организация специально отобранных (отфильтрованных) и обработанных *достоверных данных* трансформирует их в устойчивые закономерности (знания). В работе [5] Д.А. Новиков приводит в связи с обсуждением проблемы оперирования большими данными (Big Data) впечатляющий исторический пример такой трансформации, связанный с открытием закона всемирного тяготения. Как известно, в течение двух десятков лет Т. Браге регистрировал и описывал данные о положении планет солнечной системы. Позднее его многотомные записи были агрегированы И. Кеплером в виде трех эмпирических законов (тем самым изначальное описание было дополнено возможностью *предсказания*).

Однако только после обобщения И. Ньютоном результатов своих предшественников в виде закона всемирного тяготения наука получила *объяснение* полученных закономерностей. Действительно, законы Кеплера представляют собой следствия из закона всемирного тяготения, так же как и наблюдательные данные Браге могут быть выведены из законов Кеплера.

Заметим, что закон всемирного тяготения, в свою очередь, является частным случаем общей теории относительности для малых тяготеющих масс и может быть получен из уравнений Эйнштейна.

Как видим [5], обобщение данных в виде закономерностей делает их гносеологически избыточными, тем самым определяя их ограниченную ценность по сравнению с ценностью знаний. Однако и уровень обобщения, обеспечиваемый установленными закономерностями, детерминирует разную степень их познавательной ценности.

Добавим, что, владея знанием закономерности того или иного процесса, ЛПР, имеющий квалификацию эксперта, способен полностью его реконструировать, даже если часть данных по той или иной причине оказалась утраченной.

В этой связи считаем необходимым обратить внимание на следующее нетривиальное обстоятельство: знания, в отличие от данных, обладают таким свойством сложной упорядоченной системы, как *робастность* – способность полностью или частично сохранять функциональность (поведение) при потере части структуры.

Здесь следует иметь в виду существование принципиального различия между данными и знаниями. Разные ЛПР могут располагать для принятия решения одинаковыми исходными данными. Но при этом выбранное решение у каждого ЛПР будет существенным образом зависеть от его знаний и профессионального опыта, а также от *отношения к риску*.

Сами по себе достоверные данные могут быть использованы непосредственно для снятия неопределенности при принятии решений. Однако их роль как фактора уменьшения неопределенности в различных информационных процессах проявляется в разной степени.

В *познавательном (образовательном) процессе* получение субъектом новых для него данных, как правило, не снимает исходной неопределенности, поскольку они нуждаются в упорядочении и обобщении для пополнения уже имеющихся знаний.

В процессе *научного исследования* получение субъектом новых данных поначалу приводит к возрастанию неопределенности относительно степени их согласованности с принятой моделью (теорией). Более того, в дальнейшем неопределенность может вырасти до уровня проблемы, если обнаружится несовместимость новых данных с действующей теорией.

Что же касается выполнения *процесса управления*, то здесь динамично меняющиеся исходные данные о состоянии объекта управления и обстановки в каждом цикле управления необходимы ЛПР для снятия *неопределенности относительно ситуации принятия решения*. Тем не менее, основная функция ЛПР состоит в дальнейшем снятии неопределенности *относительно выбора оптимального решения*.

В общем случае можно считать, что *достоверные данные* представляют собой подготовленный материал для порождения *знаний* посредством их упорядочения, структурирования, обобщения и формализации средствами научной методологии. При этом, естественно, выполнение соответствующих мыслительных процедур (расчетных, логических и эвристических) связано с затратами времени.

Вопрос о *ценности сведений*, принимаемых ЛПР в качестве информации для принятия решений, является ключевым как в прагматической теории информации, так и в общей практике управления. Хорошо известен сформулированный в 1960 году А. Харкевичем критерий [5], согласно которому ценность используемой в процессе принятия решения информации определяется приращением (изменением) вероятности достижения цели:

$$I_{\text{ц}} = \log P_1 - \log P_0 = \log (P_1 / P_0), \quad (1)$$

где  $P_0$  – априорная вероятность достижения цели,  $P_1$  – апостериорная вероятность достижения цели. При этом, как известно, возможны три ситуации ( $P_1 > P_0$ ;  $P_1 < P_0$  и  $P_1 = P_0$ ).

По существу, этот критерий отделяет информацию (ценные сведения) от информационного шума (сведения с нулевой ценностью) и дезинформации (сведения с отрицательной ценностью). В то же время, на наш взгляд, критерий Харкевича подчеркивает терминологическое и содержательное *противоречие*, обусловленное устоявшейся традицией считать информацией *любые сведения*, циркулирующие в обществе. Дело в том, что, принимая определение информации как меры снятия неопределенности для достижения цели, мы тем самым де-факто выводим дезинформацию и информационный шум в отдельные самостоятельные категории сведений.

## 2. Факторы, определяющие ценность информации

Рассмотрим процесс управления, в ходе которого ЛПР на основе сведений о текущем состоянии объекта управления (ОУ) и обстановки принимает в каждом цикле управления решение о выборе управляющего воздействия и его адекватного доведения до ОУ посредством передачи соответствующего сообщения. Формально модель такой задачи принятия решения можно представить [6] в виде коротежа:

$$S_{\text{зпр}} = \langle F_{\text{ц}}, T_{\text{доп}}, S_{\text{исх}}, M_{\text{реш}}, R, K \rangle, \quad (2)$$

где  $S_{\text{зпр}}$  – символическое обозначение задачи принятия решения,  $F_{\text{ц}}$  – цель принятия решения,  $T_{\text{доп}}$  – допустимый промежуток времени на принятие решения,  $S_{\text{исх}}$  – исходные сведения для генерации альтернативных вариантов решения (данные относительно состояний объекта управления и обстановки),  $M_{\text{реш}}$  – множество порожден-

ных ЛПР альтернатив,  $R$  – выбранное решение,  $K$  – критерий (принцип, на основе которого ЛПР выбирает оптимальное с его точки зрения решение).

Действия ЛПР состоят в преобразовании исходных сведений  $S_{исх}$  в управленческое решение  $R$ :

$$R = K \{F(S_{исх}) \rightarrow \exists R \in M_{реш}\}, \quad (3)$$

где  $F$  – оператор соответствующего преобразования.

С точки зрения инновационной экономики, в условиях которой знание является полноценным товаром, кортеж (2) следует дополнить следующими компонентами: ресурсы, необходимые для поиска решения,  $P_{реш}$  и риск, связанный с реализацией выбранного решения,  $N_{реш}$ . Тогда:

$$S_{зпр} = \langle F_{ц}, T_{доп}, P_{реш}, N_{реш}, S_{исх}, M_{реш}, R, K \rangle. \quad (4)$$

Для дефиниции риска решения в рамках рассматриваемой проблемы примем следующее определение.

*Риск решения – это характеристика ситуации принятия решения, определяющая вероятность и величину возможных потерь (ущерба) вследствие реализации выбранного решения.*

Источником риска при таком определении является само решение, а обстановка (внешняя среда) – основным источником *опасности потерь*. Очевидно, что риск тем выше, чем больше неопределенность состояния обстановки [8]. Для уменьшения риска следует получить за ограниченный промежуток времени как можно больше информации, т.е. достоверных сведений о состоянии обстановки, и при этом исключить использование для принятия решения дезинформации и информационного шума. Для этого, естественно, необходимы ресурсы.

Экономический смысл продвижения инновационных решений заключается в снижении рисков неудачи при выходе на рынок, что отражается известной формулой: произведение величин инвестиций и риска есть величина постоянная. Затраты при этом можно рассматривать как плату за увеличение шансов на успешный результат. Для рассматриваемой задачи тогда можно записать:

$$P_{реш} \times N_{реш} = \text{const}. \quad (5)$$

Следует отметить, что здесь в качестве ресурсов рассматриваются в первую очередь интеллектуальные ресурсы (знания ЛПР) вкупе с вычислительными ресурсами систем поддержки принятия решений (СППР) и лишь во вторую – финансовые ресурсы, которые будут, например, использованы для оплаты услуг эксперта (коллегии экспертов) либо системного аналитика. В конечном итоге *качество сведений* определяет *ценность сообщения* с точки зрения его использования по назначению, т.е. для принятия очередного управленческого решения. В свою очередь, ценность сообщения определяет его реальную рыночную стоимость [9].

В качестве отдельного самостоятельного ресурса выступает время, которым располагает ЛПР для принятия решения. Естественно, чем больше времени отпущено на принятие решения, тем больше шансов, что будет найдено наиболее удачное, т.е. оптимальное, решение. При этом неизбежно возникает оптимизационная задача, в которой целевой характеристикой является качество решения, т.е. степень его соответствия реальному состоянию объекта управления и обстановки, а лимит времени играет роль ограничения.

Из практического опыта поиска информации для принятия решений в условиях неопределенности следует, что выявление и накопление необходимых (актуальных) данных происходит, как правило, с экспоненциальным замедлением [9]. Поэтому во многих случаях решение приходится принимать задолго до перевода задачи в условия определенности. Как следствие, ЛПР оказывается вынужденным к моменту принятия

решения (выбора стратегии) использовать, наряду с детерминированными сведениями, вероятностные оценки и интуитивные соображения.

В общем случае, ЛППР к моменту принятия решения располагает совокупностью сведений, обладающих разной ценностью. Для ее измерения можно сформировать ранговую (порядковую) шкалу с использованием лингвистической переменной:

- собственные профессиональные знания и при необходимости знания эксперта (высокая ценность);
- достоверные данные о текущем состоянии объекта управления и обстановки (средняя ценность);
- неполные и неточные данные о текущем состоянии объекта управления и обстановки (низкая ценность);
- неактуальные, тривиальные и несвоевременные данные (нулевая ценность);
- недостоверные, в частности ошибочные, данные о состоянии объекта управления и обстановки (отрицательная ценность);
- сознательно искаженные передатчиком сообщения сведения (опасно отрицательная ценность).

Интегральный риск решения определяется удельным соотношением этих составляющих в структуре принятого решения.

Необходимым условием для принятия ЛППР оптимальных решений в каждом цикле управления является их полное соответствие реальной *ситуации*, т.е. состоянию ОУ и обстановки в каждом цикле управления.

Привлечем для оценивания качества решений концепцию принципа необходимого разнообразия Эшби [10]. Будем считать максимальной энтропией ОУ и обозначим  $H_{\text{исх}}$  степень исходной (априорной) неопределенности для ЛППР относительно *ожидаемой ситуации* в очередном цикле управления. Обозначим  $H_{\text{ост}}$  степень остаточной (апостериорной) неопределенности для ЛППР относительно *оцениваемой ситуации* к моменту принятия решения. Очевидно, что

$$H_{\text{исх}} = H_{\text{ост}} - \Delta I, \quad (6)$$

где  $\Delta I$  – информационный компонент, т.е. достоверные сведения относительно реальной ситуации к моменту принятия решения. Если считать, что управляющее воздействие полностью определяется принятым решением, то  $H_{\text{ост}}$  можно рассматривать как степень несоответствия управляющего воздействия реальному состоянию ОУ. Таким образом, качество решения целесообразно определять как степень его соответствия реальному состоянию ситуации.

В свою очередь, качество решения определяется величиной (количеством) снимаемой энтропии. При этом оно существенно зависит от таких качественных характеристик исходных данных, как актуальность, своевременность, полнота, избыточность, точность, готовность к применению по назначению и другие [1; 8].

Очевидно, что условием принятия оптимального решения является равенство  $H_{\text{ост}} = 0$ . Однако выполнение этого условия лимитируется не только остаточной неопределенностью ситуации, но и ограниченным промежутком времени  $T_{\text{доп}}$ , которым ЛППР располагает для принятия решения. В частности это относится к задачам принятия решений (выбора стратегий) в условиях статистической неопределенности [11–14].

Таким образом, связывая *качество* принимаемых решений с долей *дезинформации* и *информационного шума* в составе сведений, используемых ЛППР в процессе поиска и выбора решений, мы приходим [6] к расширенной трактовке известного критерия минимума эвристик:

$$\exists R \in M_{\text{реш}} : H_{\text{ост}} = \min (H_{\text{ост}}), \text{ при } T_{\text{реш}} \leq T_{\text{доп}}, \quad (7)$$

где  $H_{\text{ост}}$  – остаточная энтропия решения, определяющая степень неадекватности выбранного решения реальному состоянию обстановки вследствие недостаточного качества исходных данных,  $T_{\text{доп}}$  – допустимый промежуток времени для принятия решения.

Следует, однако, отметить, что требование минимизации неопределенности вследствие использования эвристических процедур в процессе принятия управленческих решений непосредственно не затрагивает причин, вынуждающих ЛПР прибегать к таким процедурам. Представляется целесообразным конкретизировать критерий (7) двумя следующими условиями, указывающими на природу источников неопределенности:

$$\exists R \in S_{\text{исх}} : H_{\text{дез}} = 0; \exists R \in S_{\text{исх}} : H_{\text{ш}} \rightarrow 0. \quad (8)$$

Тем самым вводятся правила полного исключения из исходного множества альтернатив недостоверных сведений и предельной минимизации сведений, несущих информационный шум.

Качество полной совокупности принятых решений (определяющее количество снятой энтропии), в свою очередь, детерминирует эффективность процесса управления. В принципе, множество оптимальных решений может быть сведено на нет всего одним неоптимальным (рискованным) решением, вплоть до необратимого ухода с траектории, ведущей к цели.

Очевидно, что эффективность процесса управления может быть достоверно оценена только после его полного завершения, т.е. достижения целевого эффекта [6]. Более того, следствием реализованного решения может оказаться заранее не известный побочный эффект, в том числе «отложенный» на заранее не известный промежуток времени. Следовательно, риск решения может быть обусловлен не только вероятностью наступления ожидаемого рискованного события, но также и неустранимой неопределенностью относительно возможности, срока проявления и масштаба негативных последствий побочных эффектов, вызванных реализацией решений.

### **Заключение**

В условиях становления и развития информационного общества и, в частности, цифровой экономики существенно возрастает роль ценности данных и знаний, необходимых для реализации инновационных стратегий. Для измерения как гносеологической ценности, так и рыночной стоимости информации (данных и знаний) представляется необходимой выработка критериев, позволяющих выделять собственно информацию из общего потока разнообразных, в частности недостоверных, сведений, циркулирующих в обществе на фоне всё большего расширения роли средств массовой коммуникации.

В частности, решению этой задачи может способствовать уточнение понятийного аппарата теории информации и смежных научных направлений, а также разработка методов оценивания качественных характеристик сообщений и несомых ими сведений.

### **Литература**

1. Клименко И.С., Шарапова Л.В. К исследованию феномена информации // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2014. – № 4. – С. 141–149.
2. Клименко И.С., Шарапова Л.В. К проблеме системного анализа телекоммуникационных процессов // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2016. – № 1–2. – С. 82–86.
3. Шрейдер Ю.А., Шаров А.А. Системы и модели. – М.: Радио и связь, 1982. – 182 с.

4. *Клименко И.С.* Теория систем и системный анализ : учебное пособие. – М. : РосНОУ, 2014. – 265 с.
5. *Новиков Д.А.* Большие данные – от Браге к Ньютону // Проблемы управления. – 2013. – № 6. – С. 15–23.
6. *Харкевич А.А.* О ценности информации // Проблемы кибернетики. – 1960. – Выпуск 4.
7. *Клименко И.С., Коровко П.Г., Шарпова Л.В.* К проблеме оценивания эффективности управления и качества управленческих решений // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2017. – № 1. – С. 53–57.
8. *Анфилатов В.С., Емельянов А.А., Кукушкин А.А.* Системный анализ в управлении : учебное пособие. – М. : Финансы и статистика, 2005. – 367 с.
9. *Завгородний В.И.* Системное управление информационными рисками. Выбор механизмов защиты // Проблемы управления. – 2009. – № 1. – С. 53–58.
10. *Хаббард Д.* Как измерить всё, что угодно. – М. : Олимп-Бизнес, 2009.
11. *Эшби У.Р.* Введение в кибернетику. – М. : ИЛ, 1959.
12. *Лабскер Л.Г.* Теория критериев оптимальности и экономические решения : учебное пособие. – М. : Кнорус, 2012. – 744 с.
13. *Клименко И.С., Плуталов М.А., Чеботарев Г.А.* Сравнительный анализ критериев выбора стратегий в «игре с природой» // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2015. – № 1. – С. 57–61.
14. *Клименко И.С., Плуталов М.А., Чеботарев Г.А.* К вопросу об оценивании оптимизма критериев выбора стратегий в «игре с природой» // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2015. – № 2. – С. 19–23.
15. *Клименко И.С., Плуталов М.А., Чеботарев Г.А.* К формированию ранговой шкалы оптимизма критериев выбора решений в «игре с природой» // Вестник Российского нового университета. Серия «Сложные системы: модели, анализ и управление». – 2016. – № 3. – С. 19–23.

## References

1. *Klimenko, I.S., Sharapova, L.V.* K issledovaniyu fenomena informatsii // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2014. – № 4. – S. 141–149.
2. *Klimenko, I.S., Sharapova, L.V.* K probleme sistemnogo analiza telekommunikatsionnykh protsessov // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2016. – № 1–2. – S. 82–86.
3. *Shreyder, Yu.A., Sharov, A.A.* Sistemy i modeli. – М. : Radio i svyaz’, 1982. – 182 s.
4. *Klimenko, I.S.* Teoriya sistem i sistemnyy analiz : uchebnoe posobie. – М. : RosNOU, 2014. – 265 s.
5. *Novikov, D.A.* Bol’shie dannye – ot Brage k N’yutonu // Problemy upravleniya. – 2013. – № 6. – S. 15–23.
6. *Kharkevich, A.A.* O tsennosti informatsii // Problemy kibernetiki. – 1960. – Vypusk 4.
7. *Klimenko, I.S., Korumko, P.G., Sharapova, L.V.* K probleme otsenivaniya effektivnosti upravleniya i kachestva upravlencheskikh resheniy // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2017. – № 1. – S. 53–57.
8. *Anfilatov, V.S., Emel’yanov, A.A., Kukushkin, A.A.* Sistemnyy analiz v upravlenii : uchebnoe posobie. – М. : Finansy i statistika, 2005. – 367 s.
9. *Zavgorodniy, V.I.* Sistemnoe upravlenie informatsionnymi riskami. Vybormekhanizmov zashchity // Problemy upravleniya. – 2009. – № 1. – S. 53–58.



10. *Khabbard, D.* Kak izmerit' vsyo, chto ugodno. – M. : Olimp-Biznes, 2009.
11. *Eshbi, U.R.* Vvedenie v kibernetiku. – M. : IL, 1959.
12. *Labsker, L.G.* Teoriya kriteriev optimal'nosti i ekonomicheskie resheniya : uchebnoe posobie. – M. : Knorus, 2012. – 744 s.
13. *Klimenko, I.S., Plutalov, M.A., Chebotarev, G.A.* Sravnitel'nyy analiz kriteriev vybora strategiy v “igre s prirodoy” // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2015. – № 1. – S. 57–61.
14. *Klimenko, I.S., Plutalov, M.A., Chebotarev, G.A.* K voprosu ob otsenivanii optimizma kriteriev vybora strategiy v “igre s prirodoy” // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2015. – № 2. – S. 19–23.
15. *Klimenko, I.S., Plutalov, M.A., Chebotarev, G.A.* K formirovaniyu rangovoy shkaly optimizma kriteriev vybora resheniy v “igre s prirodoy” // Vestnik Rossiyskogo novogo universiteta. Seriya “Slozhnye sistemy: modeli, analiz i upravlenie”. – 2016. – № 3. – S. 19–23.